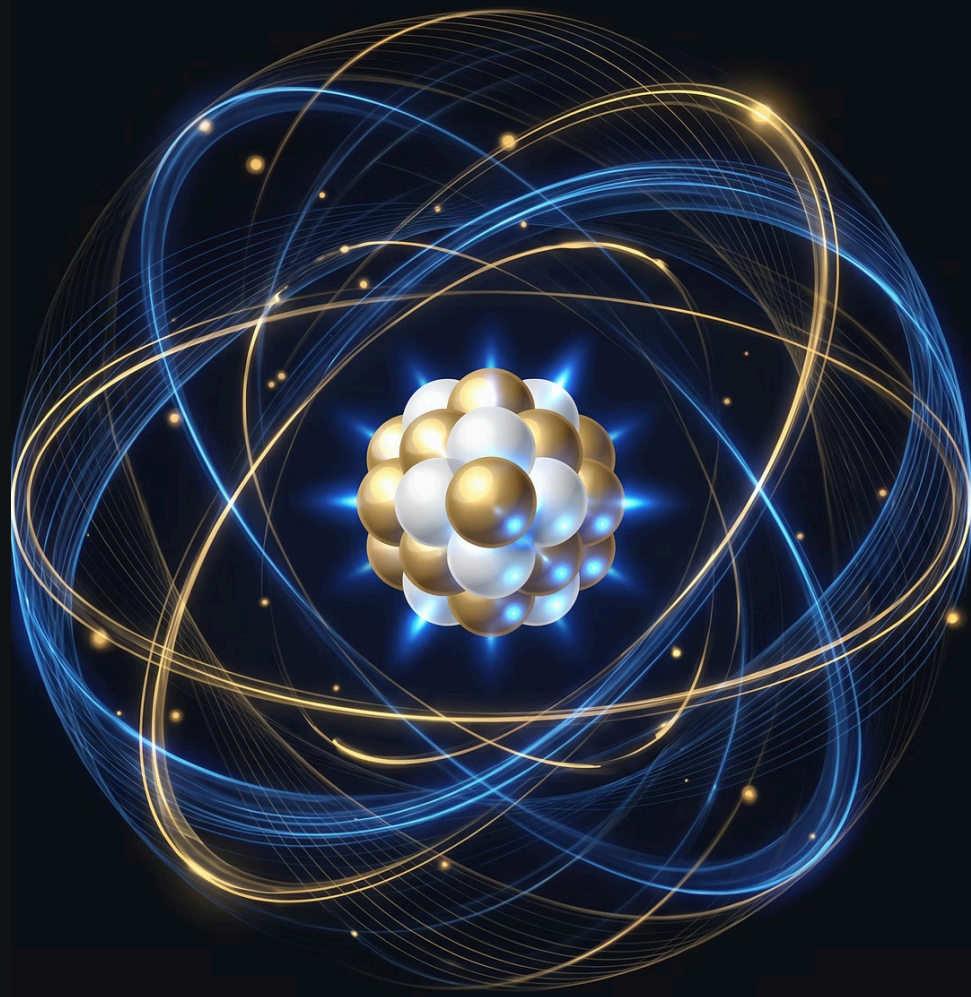
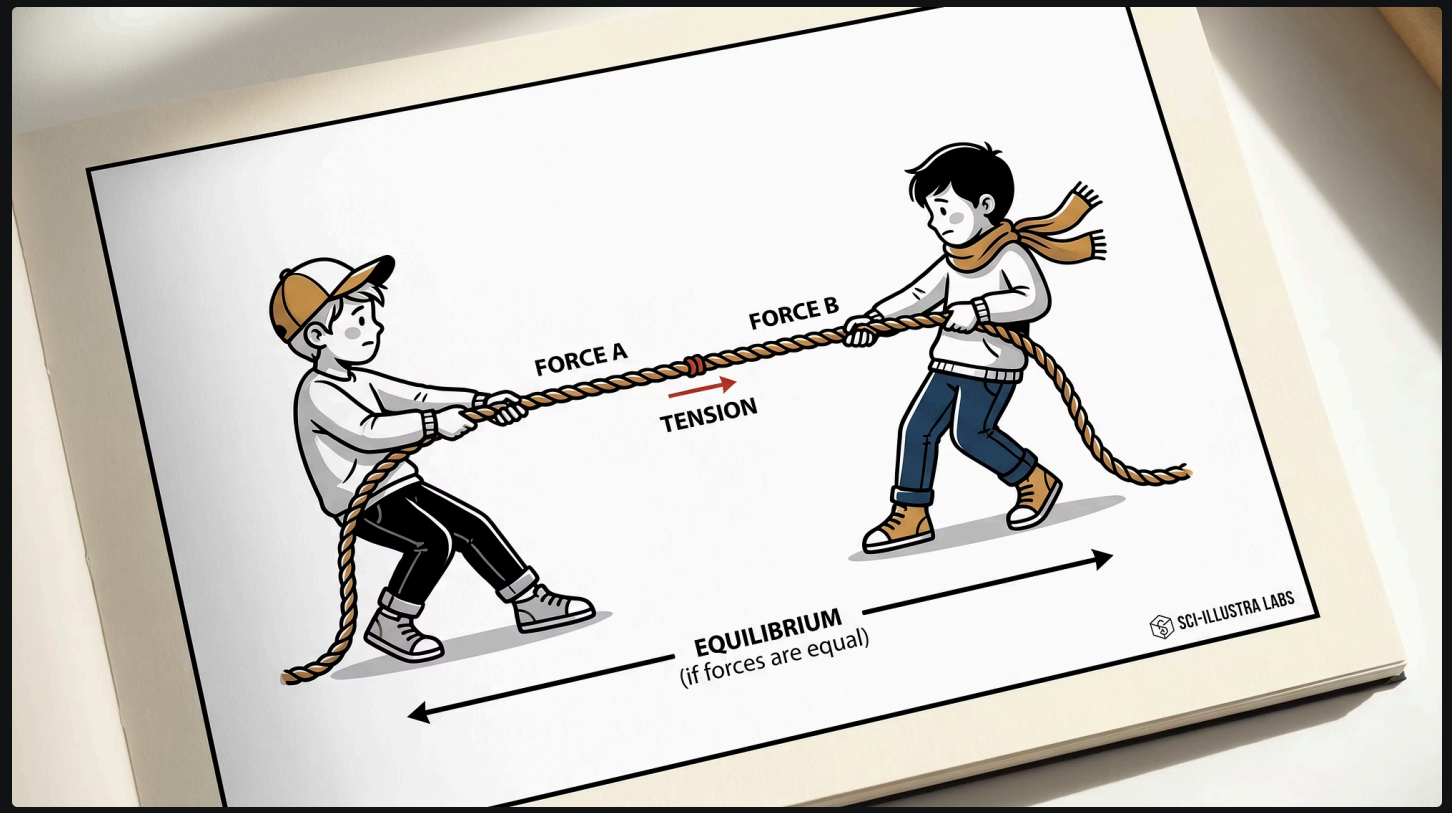
Elektronegatiflik: Atomların Elektron Çekme Gücü

Ders Sunumu

Teradigma



ELECTRON CLOUD:
ATOMIC STRUCTURE



Elektronegatiflik Nedir?

Bir molekülde paylaşılan elektronları bir atomun kendine doğru çekme gücüne **elektronegatiflik** denir.

> 🪢 İki çocuk ipin iki ucundan çekiştiriyor — hangisi daha güçlüyse ip ona doğru kayıyor. Elektronlar da daha elektronegatif olan atoma doğru çekilecek şekilde tasarlanmıştır.

Neden Üç Farklı Ölçüm Yöntemi Var?

Bilim insanları elektronegatifliği üç farklı açıdan ölçmüştür — ve üçü de birbirine çok yakın sonuçlar verir.

Tutarlılık

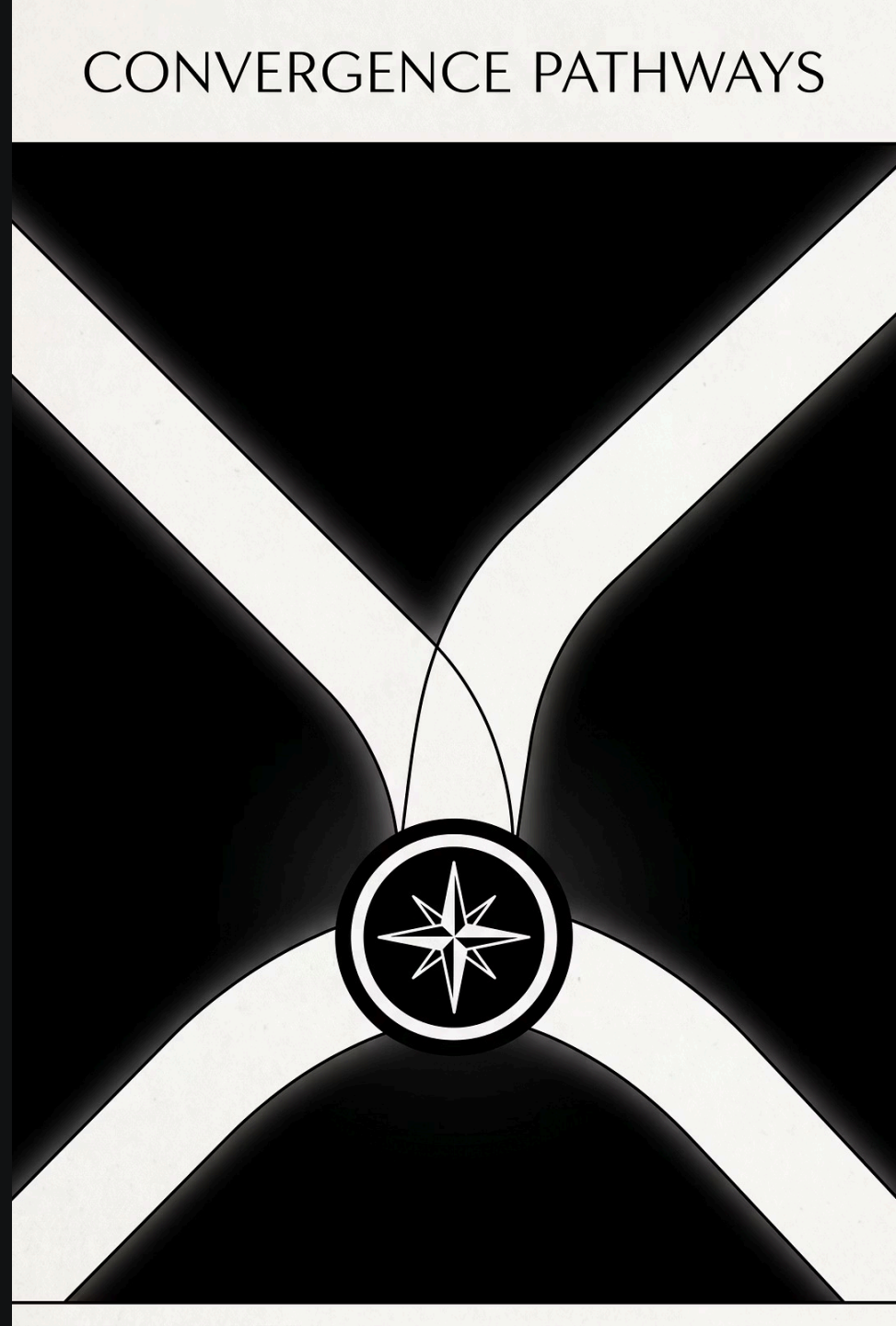
Bu tutarlılık, elektronegatifliğin gerçek ve ölçülebilir bir özellik olduğunu gösterir.

Farklı Pencereler

Her yöntem konuya farklı bir pencereden bakar: bağ enerjisi, atomun kendi yapısı, çekim kuvveti.

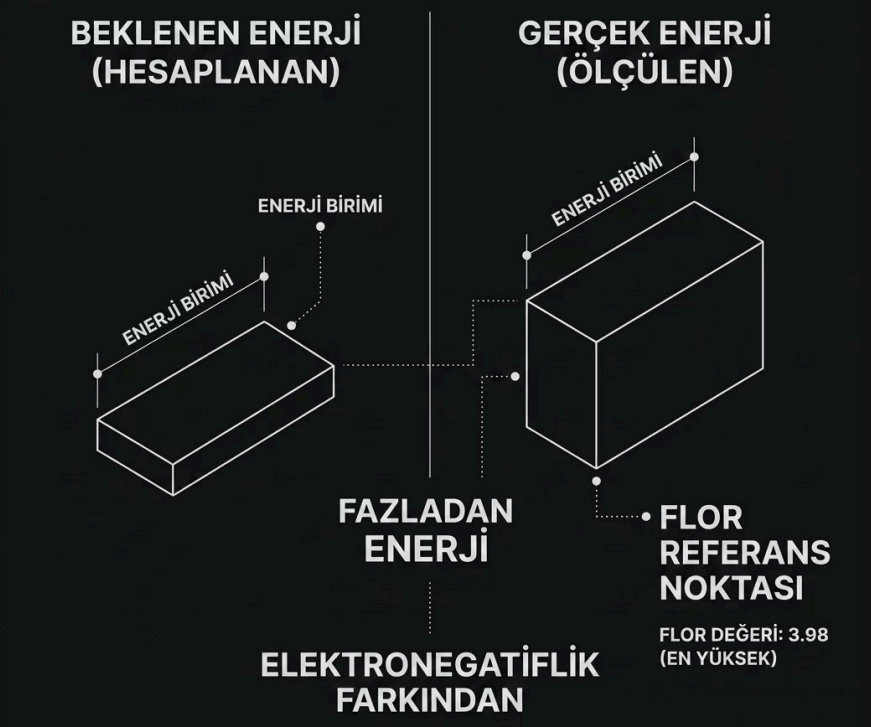
Hassasiyet İşareti

Üç farklı yolun aynı noktaya çıkması, sistemdeki hassasiyetin bir işaretidir.



Pauling Ölçeği: Bağ Enerjisinden Yola Çıkmak

1932'de Linus Pauling şunu fark etti: İki farklı atom birleştiğinde bağ enerjisi beklenenden yüksek çıkıyordu.



- Bu fazladan enerji, atomlar arasındaki **elektronegatiflik farkından** kaynaklanır.
- Elektronlar eşit paylaşılmadığında bağ daha güçlü hale gelir.
- Pauling bu gözlemi kullanarak en elektronegatif element olan Flor'a **3.98** değerini verdi; diğer tüm değerler buna göre belirlendi.

Mulliken Ölçeği: Atomun Kendi Yapısından

Robert Mulliken farklı bir yol izledi: Elektronegatiflik, bir atomun elektronu **tutma** ve **alma** gücünün ortalamasıdır.

İyonlaşma Enerjisi

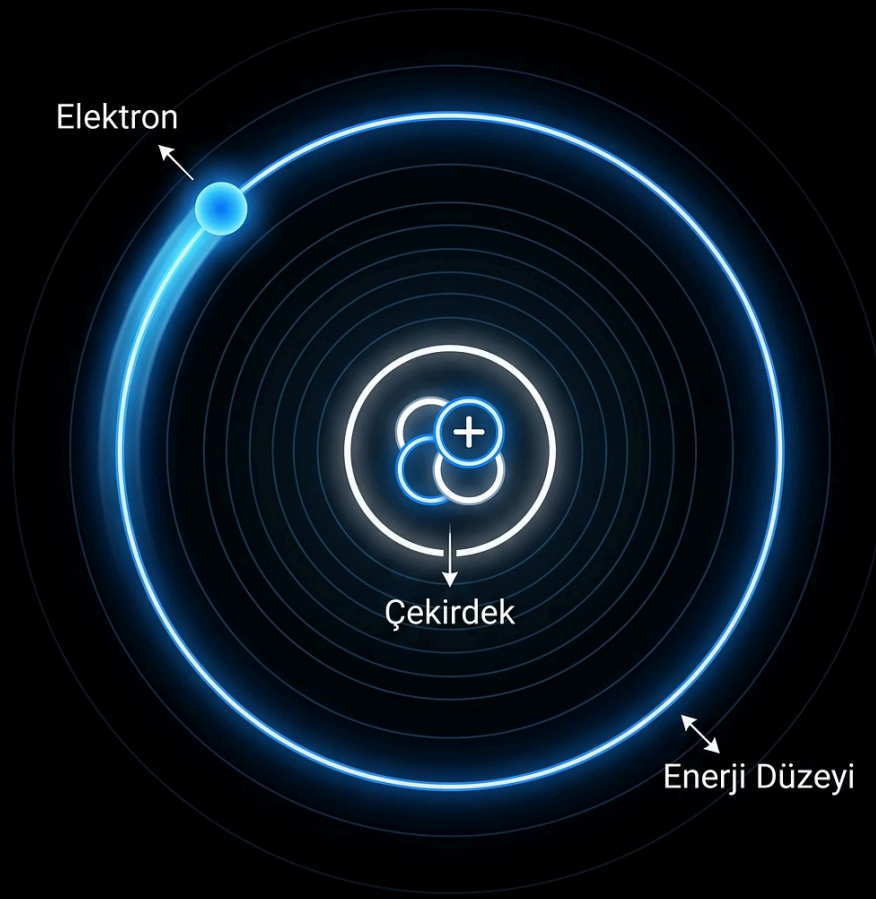
Elektronu atomdan koparmak için gereken enerji.

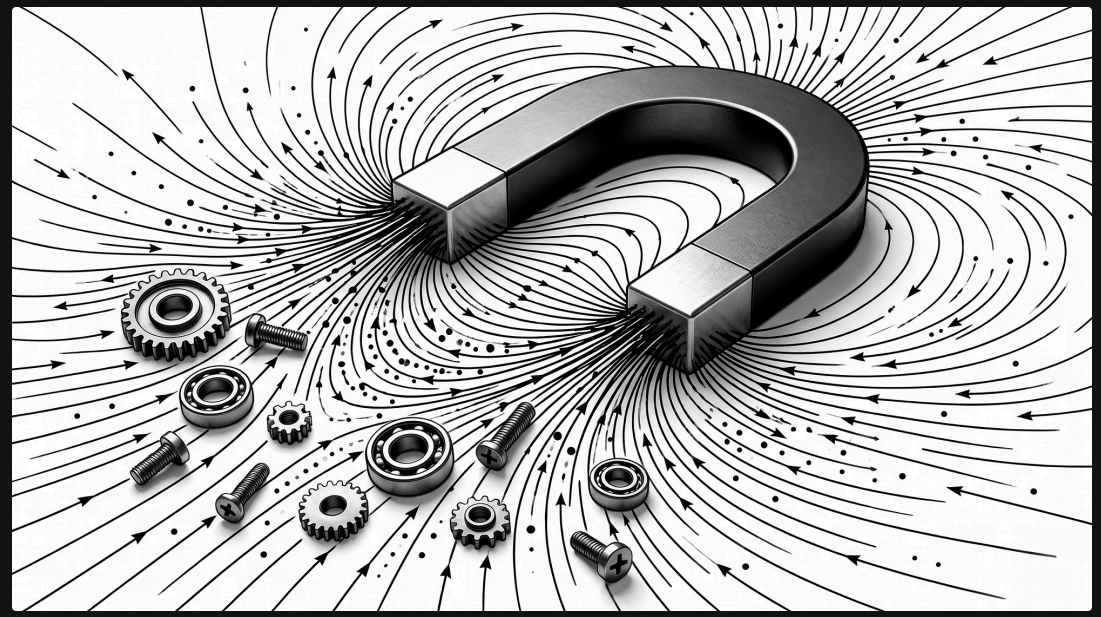
Elektron İlgisi

Atom bir elektronu alırken yayılan enerji.

Yüksek Elektronegatiflik

Bir atom hem elektronunu zor bırakıyor hem de başkasının elektronunu çok istiyorsa — elektronegatifliği yüksektir.





Allred-Rochow Ölçeği: Çekim Kuvvetinden

Allred ve Rochow daha fiziksel bir yaklaşım kullandı.

Efektif Çekirdek Yükü

Çekirdeğin efektif yükü ne kadar büyükse, çekim o kadar güçlüdür.

Atom Boyutu

Atom ne kadar küçükse, çekirdek elektrona o kadar yakındır.

Mıknatıs Benzetmesi

Tıpkı mıknatısın yakında daha güçlü çekmesi gibi — küçük ve yüklü çekirdek, elektronu daha güçlü çekecek şekilde tasarlanmıştır.

Periyodik Cetveldeki Düzen

Elektronegatiflik değerleri periyodik cetvelde tam bir düzen içinde sıralanmıştır.

Soldan Sağa

Artar — çekirdek daha güçlü çeker.

Yukarıdan Aşağıya

Azalır — elektronlar çekirdekten uzaklaşır.

En Yüksek

Flor (F) — 3.98

En Düşük

Sezyum (Cs) ve Fransiyum (Fr) — yaklaşık 0.7

🔍 Her elementin periyodik cetveldeki yeri, onun elektronegatifliğini belirleyecek şekilde tasarlanmıştır. Cansız atomlar, nasıl olur da bu kadar kusursuz bir tabloya yerleştirilmiş olur?

Hibritleşme: Aynı Atom, Farklı Güç

Aynı karbon atomunun farklı moleküllerde farklı elektronegatiflik gösterdiği keşfedilmiştir. Buna hibritleşme etkisi denir.

Elektronegatiflik sıralaması: **sp > sp² > sp³**

sp HİBRİTLEŞMESİ

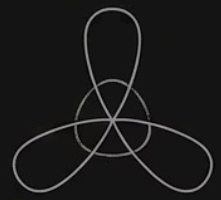
%50 s-orbitali
EN YÜKSEK ELEKTRONEGATİFLİK

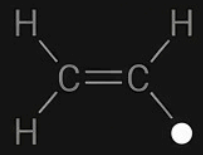
EN YÜKSEK ELEKTRONEGATİFLİK

asetilen (HC≡CH)

sp² HİBRİTLEŞMESİ

%33 s-orbitali
ORTA ELEKTRONEGATİFLİK

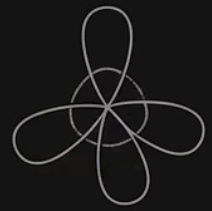


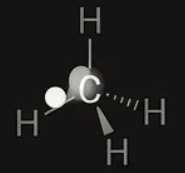


eten ($H_2C=CH_2$)

sp³ HİBRİTLEŞMESİ

%25 s-orbitali
EN DÜŞÜK ELEKTRONEGATİFLİK





metan (CH_4)

ELEKTRONEGATİFLİK SIRALAMASI:

sp > sp² > sp³

Hibritleşmenin Somut Etkileri

Bu fark, kimyasal özelliklere doğrudan yansır.

1 Asitlik

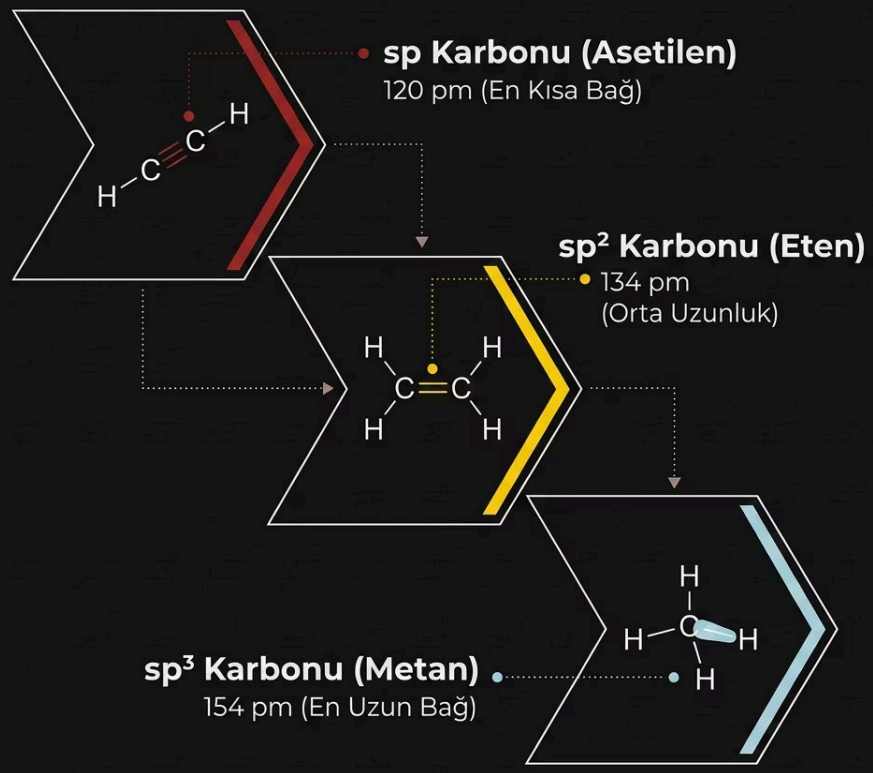
sp hibritleşmeli karbona bağlı hidrojen, sp^3'tekine göre çok daha kolay ayrılır — bağ daha polar hale getirilmiştir.

2 Bağ Uzunluğu

sp karbonları arasındaki bağ **120 pikometre** (en kısa), sp^3 karbonları arasındaki **154 pikometre** (en uzun).

3 Yakınlık İlkesi

Elektronlar çekirdeğe ne kadar yakınsa, atomlar da o kadar yakın konumlandırılmıştır.



Molekül Oluşurken Neler Gerçekleşir?

İki atom birbirine yaklaştığında elektronlar akışkan bir sistem gibi yeniden dağıtılır.

1

Elektron Akışı Başlar

Daha az elektronegatif atomdan daha elektronegatif atoma doğru elektron akışı başlar.

2

Bulutlar Yeniden Şekillenir

Atomların elektron bulutları yeniden şekillenir.

3

Denge Noktası

Sistem, en kararlı denge noktasına otomatik olarak yerleştirilir.

Aynı Atomlar mı, Farklı Atomlar mı?

Molekülün atom bileşimi, elektronların dağılımını belirler.

Aynı atomlar arasında, elektron yoğunluğu her iki tarafta eşit ve dengelidir.

Farklı atomlar arasında, Flor daha elektronegatif olduğu için elektronları kendine daha çok çeker.

Aynı Atomlar (O_2, N_2)

Elektronlar tam ortada paylaşılır — moleküler orbitaller simetriktir.

Farklı Atomlar (HF)

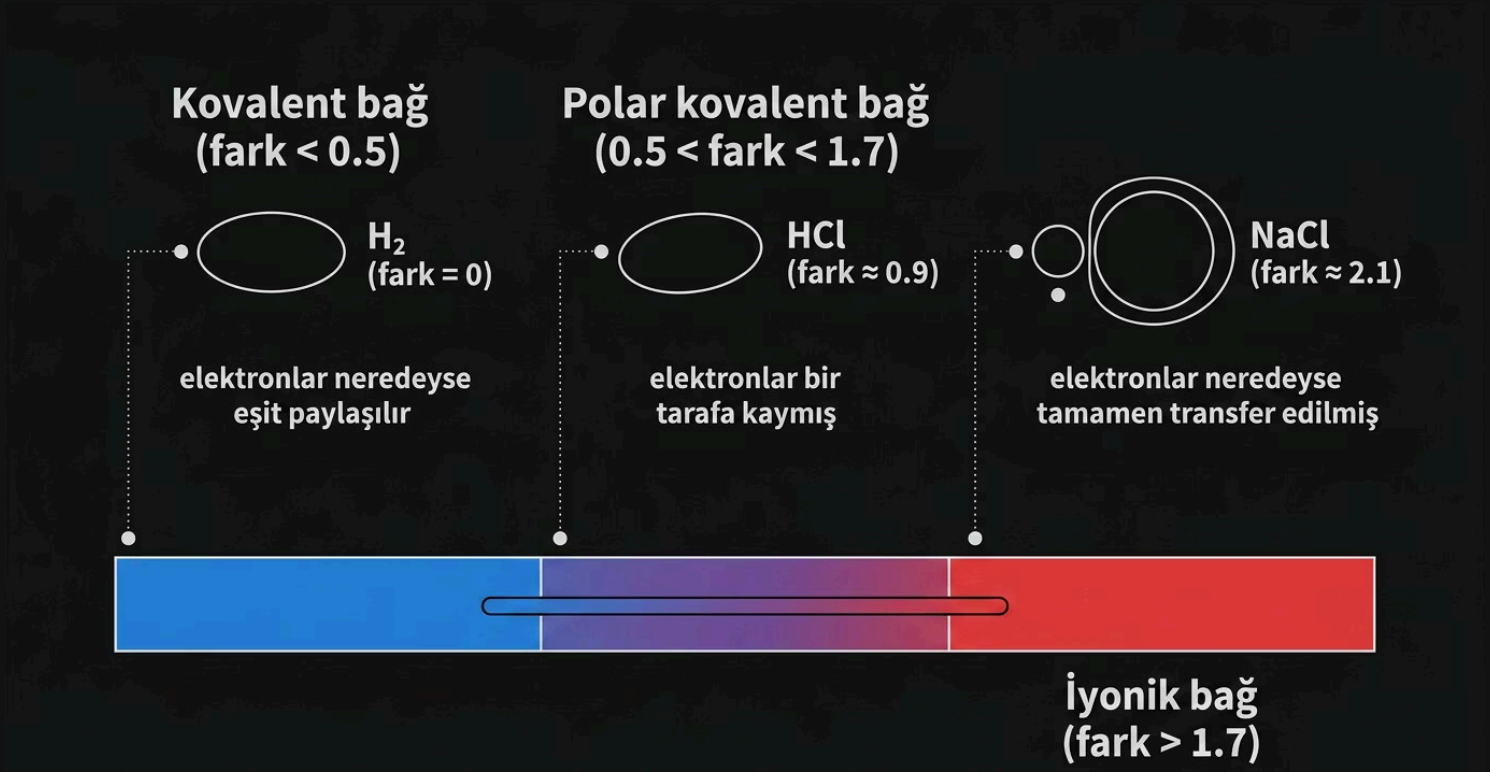
Flor çok daha elektronegatif olduğu için elektronlar flora doğru kaydırılmıştır — orbitaller asimetriktir.

Evrensel Kural

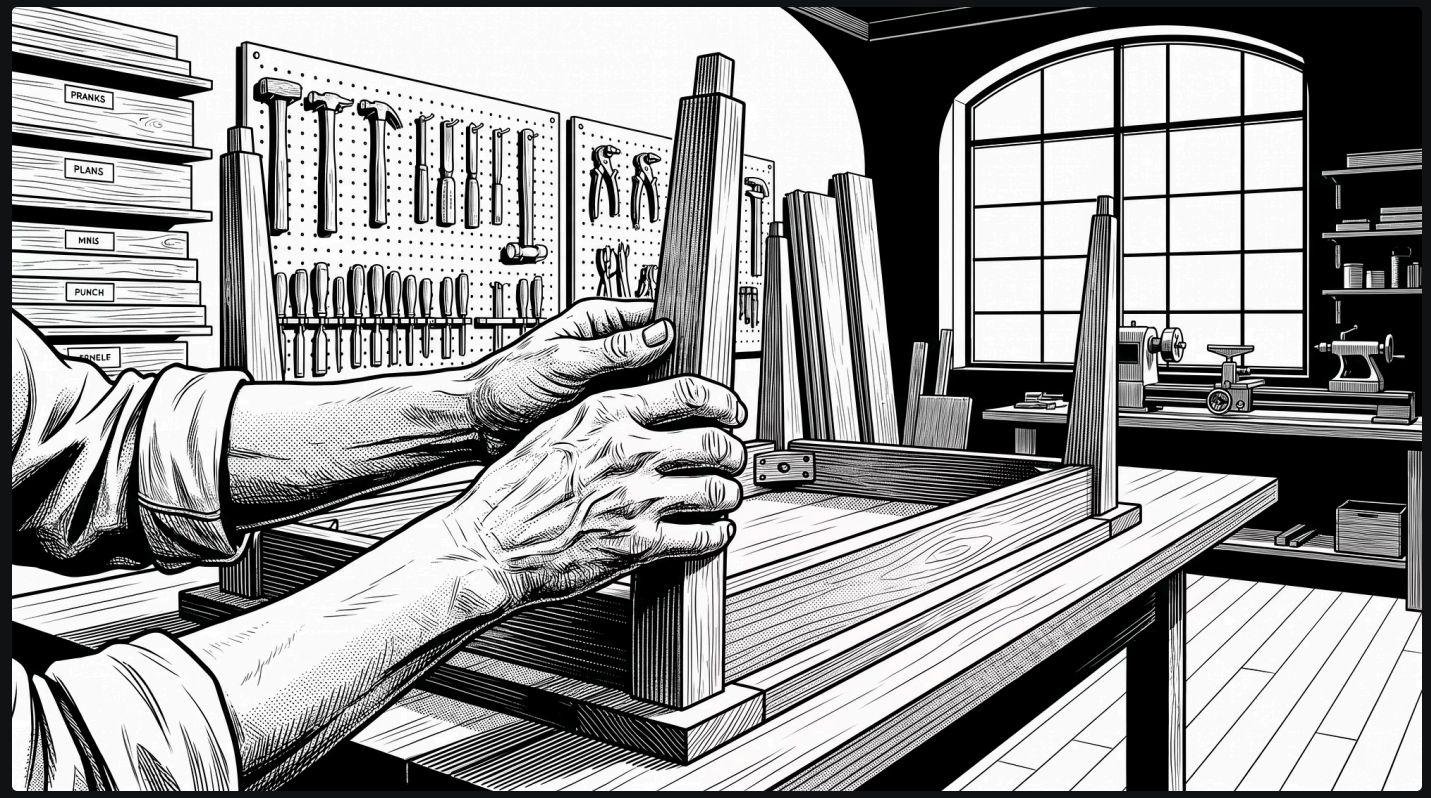
Her durumda ortaya çıkan düzen, rastgele değil kurallara bağlıdır.

Bağ Karakteri: Kovalent mi, İyonik mi?

Elektronegatiflik farkı, iki atom arasındaki bağın türünü belirler.



Kovalent Bağ	Polar Kovalent Bağ	İyonik Bağ
Fark < 0.5 — Eşit paylaşım (H_2)	Fark 0.5–1.7 — Kaymış paylaşım (HCl, fark ≈ 0.9)	Fark > 1.7 — Tam transfer (NaCl, fark ≈ 2.1)



Hammadde mi, Sanat mı?

> Bir masayı düşünün. Onu oluşturan atomlar hammaddedir; ama masayı masa yapan şey, o atomların belirli bir düzen içinde bir araya getirilmiş olmasıdır — bu, ustanın sanatıdır.

Atomlar da böyledir: Elektronegatiflik, hibritleşme, bağ karakteri — bunlar hammaddenin özellikleridir. Ama bu özelliklerin belirli yasalar çerçevesinde bir araya getirilmesi, organize edilmiş bir sistemin işaretidir.

Kural Takip Edenler ve Kuralı Koyan

Bir elektron "Ben bugün elektronegatiflik kuralını dinlemeyeyim" diyemez. Oksijen atomunun kendini flor kadar elektronegatif yapma imkânı yoktur.

Kurallara Tabi Varlıklar

Atomlar **kural koyucu değil**, kurallara tabi kılınmış varlıklardır.

Yasalar Atomlardan Gelmiyor

Coulomb yasası, Pauli ilkesi, kuantum mekaniği — bunlar atomlardan gelmiyor; atomlar bunlara itaat ediyor.

Organize Edilmiş Sistem

Madde, kendini organize eden bir sistem değil, **organize edilmiş** bir sistemdir.

Hassas Ayarlanmış Bir Örnek: Su

Su molekülünün (H_2O) tüm olağanüstü özellikleri, hidrojen ve oksijenin elektronegatiflik farkıyla başlar.

01

Polar Yapı

Elektronegatiflik farkı, suya **polar yapı** kazandırır. (O: 3.44, H: 2.20 — fark ≈ 1.24)

02

Olağanüstü Özellikler

Polar yapı sayesinde su yüksek kaynama noktasına, mükemmel çözücü özelliğine ve buzun su üzerinde yüzmesine sahip kılınmıştır.

03

Hassas Ayar

Elektronegatiflik değerleri biraz farklı ayarlanmış olsaydı, bu özelliklerin hiçbiri ortaya çıkamazdı.

Dersin Özeti: Dört Büyük Gerçek

Bu derste gördüklerimiz bize madde hakkında dört temel şey gösterdi.

Düzen ve Organizasyon

Her şey belirli yasalara uygun işler.

Hassas Ayarlanma

Değerler, yaşamın mümkün olacağı tam noktalara yerleştirilmiştir.

Fonksiyonel Bütünlük

Her parça, bütünün bir parçası olarak görev yapar.

Kural ve Yasa Sistemi

Cansız maddeler kurallara itaat eder, ama kuralları koyamaz.

🔍 Son Soru

> Elektronegatiflik değerleri neden tam bu sayılarda? Bu kurallar nereden geliyor? Atomlar bu kurallara nasıl tabi kılınmış?

Bilim bize kuralların **ne** olduğunu gösterir. Peki bu kuralları kim koydu, kim ayarladı, kim tanzim etti?

Elektronegatiflik gibi "sıradan" bir kavram bile bizi bu büyük sorulara davet ediyor.